



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2002 年 09 月 12 日  
Application Date

申 請 案 號：091120859  
Application No.

申 請 人：友達光電股份有限公司  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2002 年 10 月 22 日  
Issue Date

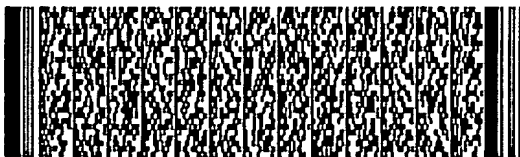
發文字號：09111020508  
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	增加半穿透式液晶顯示器視角之方法
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 柯富仁 2. 吳勇勳
	姓 名 (英文)	1. Fu-Jen KO 2. Wu, Yung-Hsun
	國 籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市寶山路452巷3弄3號 2. 台北縣永和市民享街14巷1號2樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 姓 名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：增加半穿透式液晶顯示器視角之方法)

一種增加半穿透式液晶顯示器視角之方法。形成一表面不平坦的絕緣層於第一基底上。形成至少一凹孔於絕緣層中。形成一反射電極於絕緣層部分表面上與凹孔之側壁及底部上，該反射電極具有至少一不透明部與至少一透明部，且透明部位於凹孔中。形成至少一對稱性突起於位在該反射電極之周圍部的該絕緣層上。形成順應性的一第一配向膜於反射電極與對稱性突起上。形成一共通電極於第二基底之內側上。形成一第二配向膜於共通電極之內側上。形成一液晶層於第一、第二配向膜之間，該液晶層包含負型液晶與光學活性劑(chiral 劑)。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

### [發明領域]

本發明係有關於半穿透式液晶顯示器(transflective LCD)的製程，且特別是有關於一種增加半穿透式液晶顯示器視角(viewing angle)之方法。

### [習知技術說明]

反射式液晶顯示器(reflective liquid crystal display, RLCD)可分為「全反射式」與「半穿透式」兩大類。全反射式LCD不用背光源，利用附在LCD面板上的反射板來反射外部光線，好處是極為省電，但是缺點是在較暗的場合看不到顯示螢幕內容且對比度較差，因此一般會用前光源作為輔助光源。而半穿透式LCD是當外部光線足夠時就用外部光源，不足時可點亮背光源，是兼具省電以及具輔助光線的方式，因此是許多手機、個人數位助理(PDA)的優先選擇。

目前，一般的半穿透式LCD多為採用扭轉向列型(TN type)或混合模式扭轉向列型(MTN type)的液晶分子，然而由於TN-LCD的視角特性並不好，所以傳統的半穿透式LCD在穿透模式(transmission mode)下時，會有階調反轉(gray scale inversion)的問題，亦即視角不足的問題。

### [發明概述]

有鑑於此，本發明之一目的，在於提供一種增加半穿透式液晶顯示器視角(viewing angle)之方法。

本發明之另一目的，在於提供一種具有連續域(continuous domain)液晶分子配向的半穿透式液晶顯示



## 五、發明說明 (2)

器之製作方法。

為達上述目的，本發明提供一種增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，包括下列步驟：

提供一第一基底與一第二基底，其中該第一基底與該第二基底係相對著；

形成一表面不平坦的絕緣層於該第一基底上；

形成至少一凹孔於該絕緣層中；

形成順應性的一反射電極於該絕緣層部分表面上與該凹孔之側壁及底部上，其中該反射電極具有至少一不透明部與至少一透明部，且該透明部係位於該凹孔中；

形成至少一對稱性突起於位在該反射電極之周圍部的該絕緣層上；

形成順應性的一第一配向膜於該反射電極與該對稱性突起上；

形成一共通電極於該第二基底之內側上；

形成一第二配向膜於該共通電極之內側上；以及

形成一液晶層夾於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層係包含負型液晶材料與光學活性劑(chiral 劑)。

其中，當施加電壓於該反射電極與該共通電極之間時，該反射電極之周圍部會產生一非對稱性電場。

實施例：

[第1實施例]

請參閱第1A~1B圖與第3圖，用以說明本發明第一實施



### 五、發明說明 (3)

例之半穿透式LCD的製程。第1A圖係顯示本發明第一實施例的半穿透式LCD在不加電壓時的剖面示意圖。第1B圖係顯示本發明第一實施例的半穿透式LCD在加電壓時的剖面示意圖。第3圖顯示本發明的半穿透式LCD的任一畫素中，在加電壓時的液晶分子配向之上視圖。

首先，請參閱第1A、1B圖，提供例如是具有薄膜電晶體(TFTs，未圖示)之陣列基底(array substrate)的第一基底100，該第一基底100係能透光之基底(a light transmitting substrate)，以利下方之背光源(未圖示)的光線通過。然後，形成一表面不平坦(not even)的絕緣層110於該第一基底100上。之後，形成至少一凹孔120於該絕緣層110中。

接著，仍請參閱第1A、1B圖，形成順應性的一反射電極130於該絕緣層110部分表面上與該凹孔120之側壁及底部上，其中該反射電極130具有至少一不透明部132與至少一透明部134，且該透明部134係位於該凹孔120中。其中，該反射電極130的不透明部132例如是鋁層，而該反射電極130的透明部134例如是銦錫氧化物(ITO)層。

其次，仍請參閱第1A、1B圖，形成順應性的一第一配向膜140於該反射電極130上，其中該第一配向膜140不需要做配向的動作(rubbing)。

接著，仍請參閱第1A、1B圖，形成一共通電極170於一第二基底180之內側上，該第二基底180係相對於該第一基底100，其中該第二基底180可以係具有彩色濾光片(未



#### 五、發明說明 (4)

圖示)之玻璃基底，該共通電極170例如是銦錫氧化物(ITO)層。之後，形成一第二配向膜160於該共通電極170之內側上，其中該第二配向膜160不需要配向(rubbing)。

接著，仍請參閱第1A、1B圖，形成一液晶層150夾於該第一基底100與該第二基底180之間，其中該液晶層150係包含負型液晶152，並添加有光學活性劑(chiral劑)。如第1A圖所示般地，負型液晶152在不加電壓時(Volt.=0)為垂直排列，為Normally Black，能提昇反射模式(reflection mode)下的對比度(contrast)。另外，本發明利用添加光學活性劑(chiral劑)來使負型液晶152具有旋光性(即twist效應)；更者，光學活性劑(chiral劑)可以使負型液晶152穩定地位於表面不平坦的反射電極132上。

這裡要強調的是，如第1B圖所示，當施加電壓於該反射電極130與該共通電極160之間時，該反射電極130之周圍部附近(surrounding portion，即因為有斷面的關係)會產生一非對稱性電場(asymmetric electric field)190，使得負型液晶152傾斜至某一方向而排列著。還有，位於該凹孔120側壁附近的負型液晶152會由於物理力而倒向某一方向而排列著。如此，則本發明的半穿透式LCD中的液晶分子就會有很多不同的配向，也就是說有很多具有不同方向的區域(domains)，故能增加視角。

請參閱第3圖，第3圖係第1B圖的液晶分子配向之上視圖。例如在由閘極線310與資料線320所圍成一畫素330





#### 五、發明說明 (5)

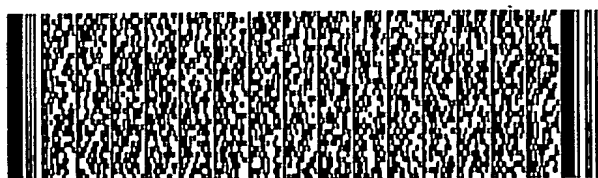
中，本發明之半穿透式LCD中的負型液晶152不但具有旋光性，且又呈現一具有不同方向的連續域(continuous domain)，故能解決習知視角不佳的問題。其中符號340係表示對應不透明部132的反射區(reflective area)，符號350係表示對應透明部134的透射區(transmissible area)。

#### [第2實施例]

請參閱第2A~2B圖與第3圖，用以說明本發明第二實施例之半穿透式LCD的製程。第2A圖係顯示本發明第二實施例的半穿透式LCD在不加電壓時的剖面示意圖。第2B圖係顯示本發明第二實施例的半穿透式LCD在加電壓時的剖面示意圖。第3圖顯示本發明的半穿透式LCD的任一畫素中，在加電壓時的液晶分子配向之上視圖。另外，第2A~2B圖中的組成物與第1A~1B圖相同者，將以相同之圖式符號來表示。

首先，請參閱第2A、2B圖，提供例如是具有薄膜電晶體(TFTs，未圖示)之陣列基底(array substrate)的第一基底100，該第一基底100係能透光之基底(a light transmitting substrate)，以利下方之背光源(未圖示)的光線通過。然後，形成一表面不平坦(not even)的絕緣層110於該第一基底100上。之後，形成至少一凹孔120於該絕緣層110中。

接著，仍請參閱第2A、2B圖，形成順應性的一反射電極130於該絕緣層110部分表面上與該凹孔120之側壁及底



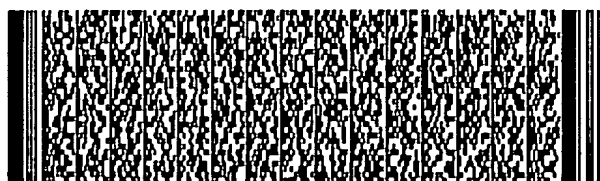
#### 五、發明說明 (6)

部上，其中該反射電極130具有至少一不透明部132與至少一透明部134，且該透明部134係位於該凹孔120中。其中，該反射電極130的不透明部132例如是鋁層，而該反射電極130的透明部134例如是銦錫氧化物(ITO)層。

其次，仍請參閱第2A、2B圖，先形成至少一對稱性突起(symmetrical bump，或稱配向控制突起)210於位在該反射電極130之周圍部的該絕緣層110上，該對稱性突起210例如是三角形。該對稱性突起210的作用係用以在加電壓時，影響位在該對稱性突起210附近的液晶分子，使其傾斜至某一方向而排列著(如第2B圖所示)，然後再形成順應性的該第一配向膜140於該反射電極130與該對稱性突起210上，其中該第一配向膜140不需要配向(rubbing)。

接著，仍請參閱第2A、2B圖，形成一共通電極170於一第二基底180之內側上，該第二基底180係相對於該第一基底100，其中該第二基底180可以係具有彩色濾光片(未圖示)之玻璃基底，該共通電極170例如是銦錫氧化物(ITO)層。之後，形成一第二配向膜160於該共通電極170之內側上，其中該第二配向膜160不需要配向(rubbing)。

接著，仍請參閱第2A、2B圖，形成一液晶層150夾於該第一基底100與該第二基底180之間，其中該液晶層150係包含負型液晶152，並添加有光學活性劑(chiral劑)。如第2A圖所示般地，負型液晶152在不加電壓時為垂直排列，為Normally Black，能提昇反射模式(reflection mode)下的對比度(contrast)。另外，本發明利用添加光



#### 五、發明說明 (7)

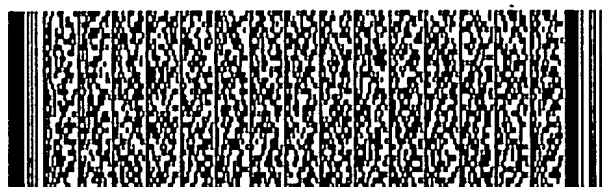
學活性劑(chiral 劑)來使負型液晶152具有旋光性(即twist效應);更者,光學活性劑(chiral 劑)可以使負型液晶152穩定地位於表面不平坦的反射電極132上。

這裡要強調的是,如第2B圖所示,當施加電壓於該反射電極130與該共通電極160之間時,該反射電極130之周圍部附近(surrounding portion,即因為有斷面的關係)會產生一非對稱性電場(asymmetric electric field)190,使得負型液晶152傾斜至某一方向而排列著;更者,加上該對稱性突起210的作用,更加強了負型液晶152傾斜至某一方向的效果。還有,位於該凹孔120側壁附近的負型液晶152會由於物理力而倒向某一方向而排列著。如此,則本發明的半穿透式LCD中的液晶分子就會有很多不同的配向,也就是說有很多具有不同方向的區域(domains),故能增加視角。

請參閱第3圖,第3圖係顯示第1B圖的液晶分子配向之上視圖。例如在由閘極線310與資料線320所圍成一畫素330中,本發明之半穿透式LCD中的負型液晶152不但具有旋光性,且又呈現一具有不同方向的連續域(continuous domain),故能解決習知視角不佳的問題。其中符號340係表示對應不透明部132的反射區(reflective area),符號350係表示對應透明部134的透射區(transmissible area)。

#### [本發明之特徵與優點]

本發明之特徵在於:使用負型液晶152,並添加光學

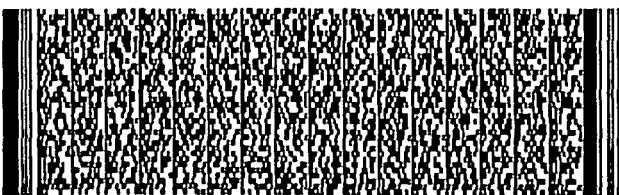


##### 五、發明說明 (8)

活性劑(chiral 劑)，以及利用非對稱電場190與凹孔120來使液晶分子傾斜至某方向而排列著，更者利用對稱性突起210來加強液晶分子的傾斜。

如此，經由本發明的方法，可以使半穿透式LCD中的負型液晶152不但具有旋光性而能增加對比度，且又呈現一具有不同方向的連續域(continuous domain)，故能解決習知TN型半穿透式LCD視角不佳的問題，而達成廣視角的目的。

本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

### 圖式說明：

第1A圖係顯示本發明第一實施例的半穿透式LCD在不加電壓時的剖面示意圖；

第1B圖係顯示本發明第一實施例的半穿透式LCD在加電壓時的剖面示意圖；

第2A圖係顯示本發明第二實施例的半穿透式LCD在不加電壓時的剖面示意圖；

第2B圖係顯示本發明第二實施例的半穿透式LCD在加電壓時的剖面示意圖；以及

第3圖顯示本發明的半穿透式LCD的一畫素中，在加電壓時的液晶分子配向之上視圖。

### [圖示符號說明]：

100~基底；110~絕緣層；120~凹孔；130~反射電極；132~不透明部分；134~透明部分；140~第一配向膜；150~液晶層；160~第二配向膜；170~共通電極；180~第二基底；210~對稱性突起；310~閘極線；320~資料線；330~畫素；340~反射區；350~透射區。



## 六、申請專利範圍

1. 一種增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，包括下列步驟：

提供一第一基底與一第二基底，其中該第一基底與該第二基底係相對著；

形成一表面不平坦的絕緣層於該第一基底上；

形成至少一凹孔於該絕緣層中；

形成順應性的一反射電極於該絕緣層部分表面上與該凹孔之側壁及底部上，其中該反射電極具有至少一不透明部與至少一透明部，且該透明部係位於該凹孔中；

形成順應性的一第一配向膜於該反射電極上；

形成一共通電極於該第二基底之內側上；

形成一第二配向膜於該共通電極之內側上；以及

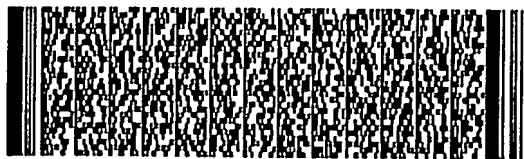
形成一液晶層夾於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層係包含負型液晶材料與光學活性劑(chiral 劑)。

2. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，更包括：

形成至少一對稱性突起於位在該反射電極之周圍部的該絕緣層上。

3. 如申請專利範圍第2項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該對稱性突起係三角形。

4. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中，當施加電壓於該反射電極與該共通電極之間時，該反射電極之周圍部會產生一非對稱性電



## 六、申請專利範圍

場。

5. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該反射電極的不透明部分係鋁層。

6. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該反射電極的透明部分係銦錫氧化物(ITO)層。

7. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該第一配向膜不需配向(rubbing)。

8. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該第二配向膜不需配向(rubbing)。

9. 一種增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，包括下列步驟：

提供一第一基底與一第二基底，其中該第一基底與該第二基底係相對著；

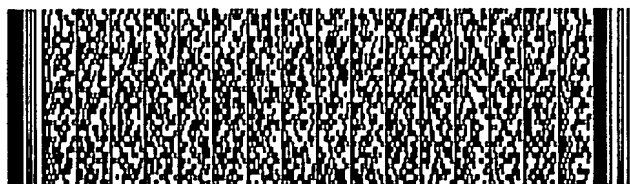
形成一表面不平坦的絕緣層於該第一基底上；

形成至少一凹孔於該絕緣層中；

形成順應性的一反射電極於該絕緣層部分表面上與該凹孔之側壁及底部上，其中該反射電極具有至少一不透明部與至少一透明部，且該透明部係位於該凹孔中；

形成至少一對稱性突起於位在該反射電極之周圍部的該絕緣層上；

形成順應性的一第一配向膜於該反射電極與該對稱性



## 六、申請專利範圍

突起上；

形成一共通電極於該第二基底之內側上；

形成一第二配向膜於該共通電極之內側上；以及

形成一液晶層夾於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層係包含負型液晶材料與光學活性劑(chiral 劑)。

10. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該對稱性突起係三角形。

11. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中，當施加電壓於該反射電極與該共通電極之間時，該反射電極之周圍部會產生一非對稱性電場。

12. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該反射電極的不透明部分係鋁層。

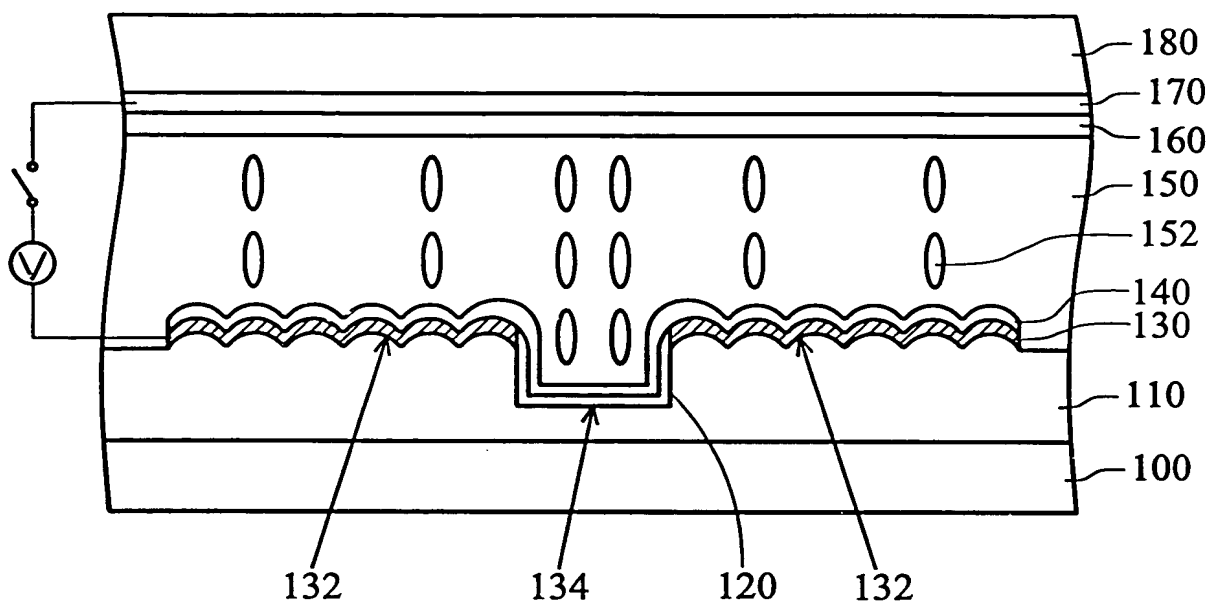
13. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該反射電極的透明部分係銦錫氧化物(ITO)層。

14. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該第一配向膜不需配向(rubbing)。

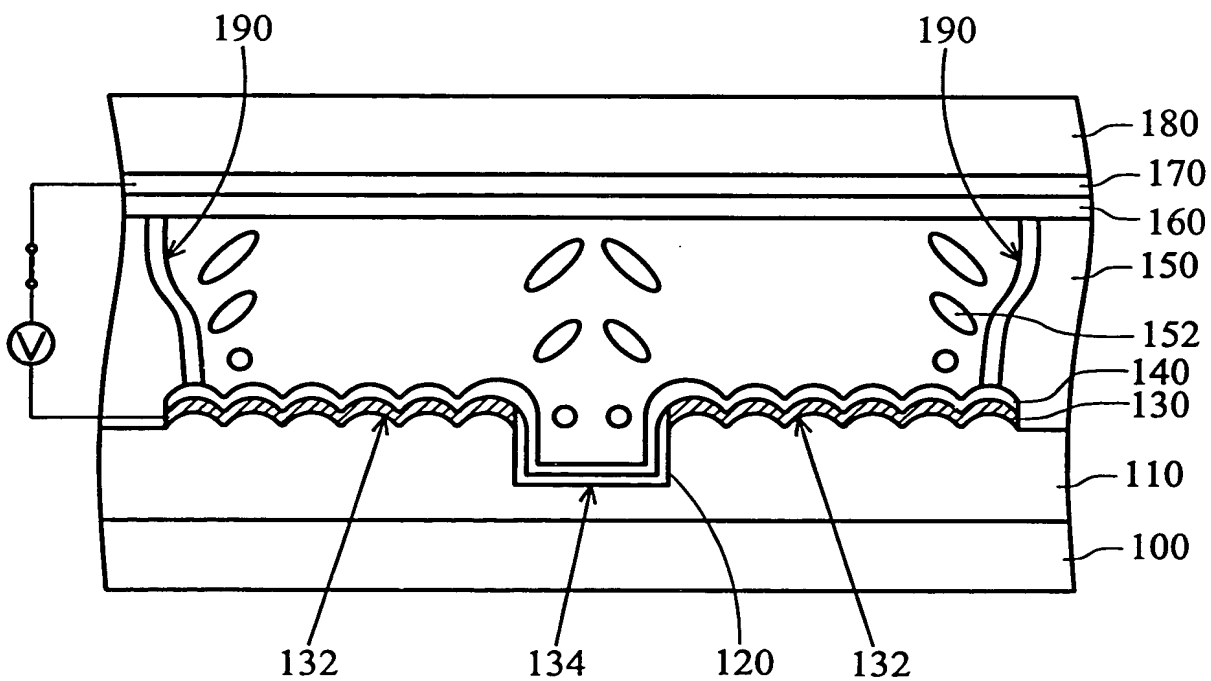
15. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該第二配向膜不需配向(rubbing)。



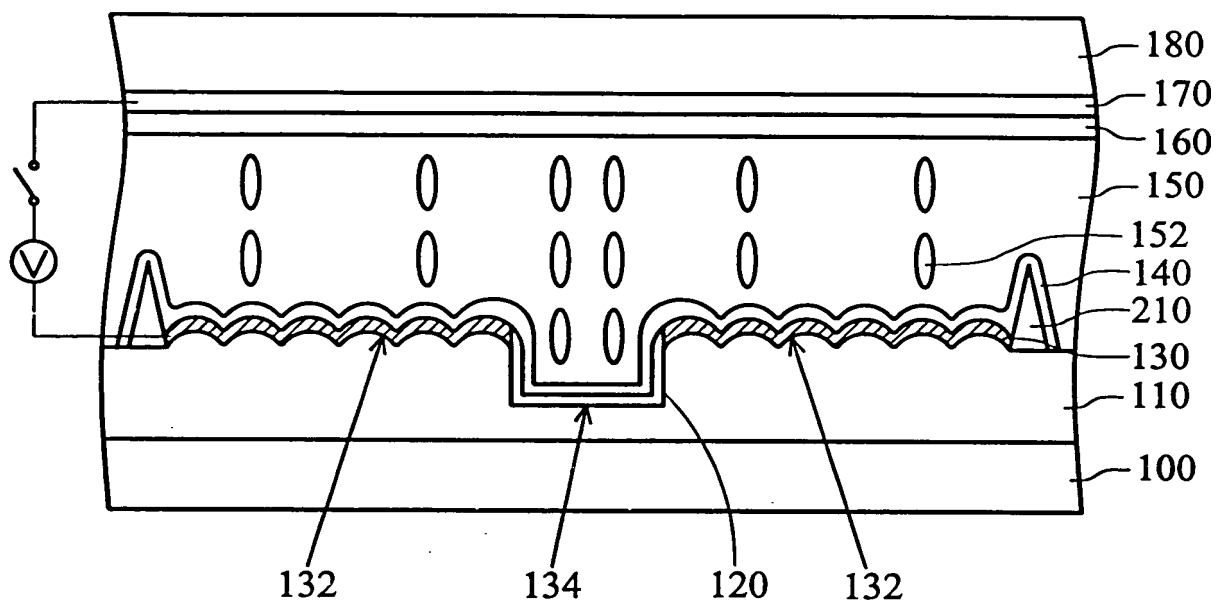




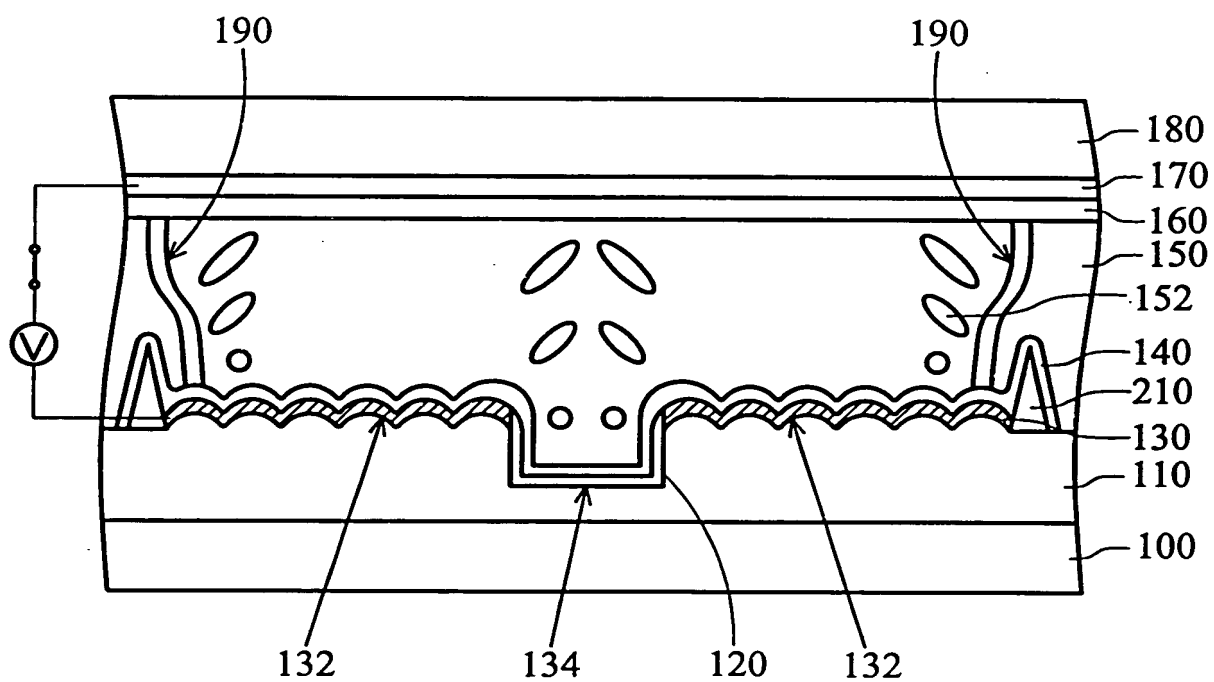
第 1A 圖



第 1B 圖

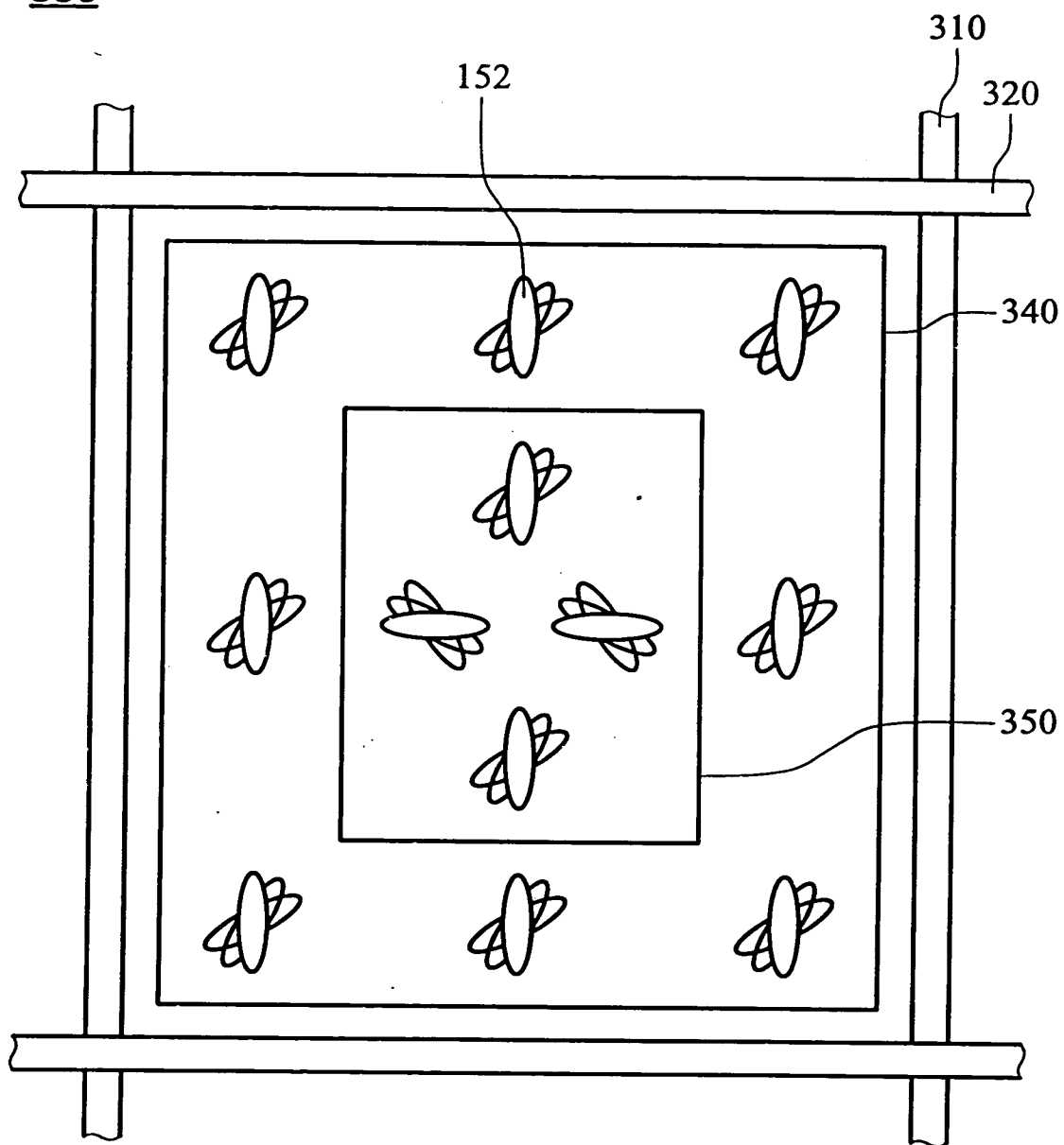


第 2A 圖




第 2B 圖

330




第 3 圖

A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital artifact. The pattern consists of numerous small, irregular black shapes and lines scattered across a white background, creating a noisy, textured appearance. The overall effect is reminiscent of a high-contrast, grainy image or a complex digital noise pattern.




\_\_\_\_\_




A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital artifact. The pattern consists of numerous small, irregular, and interconnected shapes, creating a complex, almost crystalline or organic texture. The overall appearance is that of a microscopic view of a material or a highly detailed digital rendering of a complex structure. The pattern is contained within a rectangular frame, with a thin black border surrounding it.

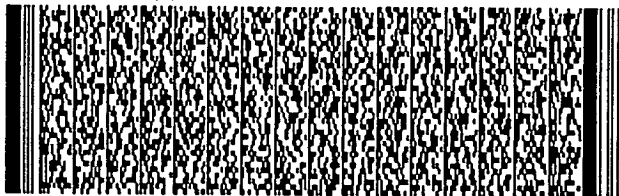
A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital graphic. The pattern consists of numerous small, irregular, and interconnected shapes, creating a complex, almost crystalline or cellular appearance. The overall effect is one of high contrast and intricate detail, with no discernible text or recognizable objects.



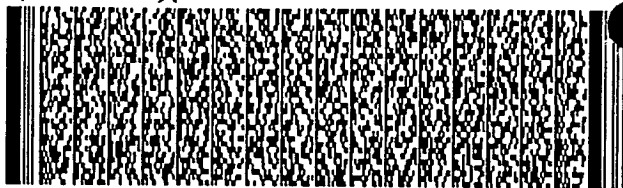
100  
 101  
 102  
 103  
 104  
 105  
 106  
 107  
 108  
 109  
 110  
 111  
 112  
 113  
 114  
 115  
 116  
 117  
 118  
 119  
 120  
 121  
 122  
 123  
 124  
 125  
 126  
 127  
 128  
 129  
 130  
 131  
 132  
 133  
 134  
 135  
 136  
 137  
 138  
 139  
 140  
 141  
 142  
 143  
 144  
 145  
 146  
 147  
 148  
 149  
 150  
 151  
 152  
 153  
 154  
 155  
 156  
 157  
 158  
 159  
 160  
 161  
 162  
 163  
 164  
 165  
 166  
 167  
 168  
 169  
 170  
 171  
 172  
 173  
 174  
 175  
 176  
 177  
 178  
 179  
 180  
 181  
 182  
 183  
 184  
 185  
 186  
 187  
 188  
 189  
 190  
 191  
 192  
 193  
 194  
 195  
 196  
 197  
 198  
 199  
 200  
 201  
 202  
 203  
 204  
 205  
 206  
 207  
 208  
 209  
 210  
 211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228  
 229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242  
 243  
 244  
 245  
 246  
 247  
 248  
 249  
 250  
 251  
 252  
 253  
 254  
 255  
 256  
 257  
 258  
 259  
 260  
 261  
 262  
 263  
 264  
 265  
 266  
 267  
 268  
 269  
 270  
 271  
 272  
 273  
 274  
 275  
 276  
 277  
 278  
 279  
 280  
 281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288  
 289  
 290  
 291  
 292  
 293  
 294  
 295  
 296  
 297  
 298  
 299  
 300  
 301  
 302  
 303  
 304  
 305  
 306  
 307  
 308  
 309  
 310  
 311  
 312  
 313  
 314  
 315  
 316  
 317  
 318  
 319  
 320  
 321  
 322  
 323  
 324  
 325  
 326  
 327  
 328  
 329  
 330  
 331  
 332  
 333  
 334  
 335  
 336  
 337  
 338  
 339  
 340  
 341  
 342  
 343  
 344  
 345  
 346  
 347  
 348  
 349  
 350  
 351  
 352  
 353  
 354  
 355  
 356  
 357  
 358  
 359  
 360  
 361  
 362  
 363  
 364  
 365  
 366  
 367  
 368  
 369  
 370  
 371  
 372  
 373  
 374  
 375  
 376  
 377  
 378  
 379  
 380  
 381  
 382  
 383  
 384  
 385  
 386  
 387  
 388  
 389  
 390  
 391  
 392  
 393  
 394  
 395  
 396  
 397  
 398  
 399  
 400  
 401  
 402  
 403  
 404  
 405  
 406  
 407  
 408  
 409  
 410  
 411  
 412  
 413  
 414  
 415  
 416  
 417  
 418  
 419  
 420  
 421  
 422  
 423  
 424  
 425  
 426  
 427  
 428  
 429  
 430  
 431  
 432  
 433  
 434  
 435  
 436  
 437  
 438  
 439  
 440  
 441  
 442  
 443  
 444  
 445  
 446  
 447  
 448  
 449  
 450  
 451  
 452  
 453  
 454  
 455  
 456  
 457  
 458  
 459  
 460  
 461  
 462  
 463  
 464  
 465  
 466  
 467  
 468  
 469  
 470  
 471  
 472  
 473  
 474  
 475  
 476  
 477  
 478  
 479  
 480  
 481  
 482  
 483  
 484  
 485  
 486  
 487  
 488  
 489  
 490  
 491  
 492  
 493  
 494  
 495  
 496  
 497  
 498  
 499  
 500  
 501  
 502  
 503  
 504  
 505  
 506  
 507  
 508  
 509  
 510  
 511  
 512  
 513  
 514  
 515  
 516  
 517  
 518  
 519  
 520  
 521  
 522  
 523  
 524  
 525  
 526  
 527  
 528  
 529  
 530  
 531  
 532  
 533  
 534  
 535  
 536  
 537  
 538  
 539  
 540  
 541  
 542  
 543  
 544  
 545  
 546  
 547  
 548  
 549  
 550  
 551  
 552  
 553  
 554  
 555  
 556  
 557  
 558  
 559  
 560  
 561  
 562  
 563  
 564  
 565  
 566  
 567  
 568  
 569  
 570  
 571  
 572  
 573  
 574  
 575  
 576  
 577  
 578  
 579  
 580  
 581  
 582  
 583  
 584  
 585  
 586  
 587  
 588  
 589  
 590  
 591  
 592  
 593  
 594  
 595  
 596  
 597  
 598  
 599  
 600  
 601  
 602  
 603  
 604  
 605  
 606  
 607  
 608  
 609  
 610  
 611



第 11/15 頁



第 12/15 頁



第 13/15 頁



第 13/15 頁



第 14/15 頁



第 15/15 頁

